

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Hyong-Uk CHOI et al

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: Unassigned

Examiner: Unassigned

For: METHOD OF TRANSMITTING MULTIMEDIA DATA OVER WLAN AND POINT
COORDINATOR IN WLAN

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-76040

Filed: December 2, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119. Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: December 1, 2003

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0076040
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 02일
Date of Application DEC 02, 2002

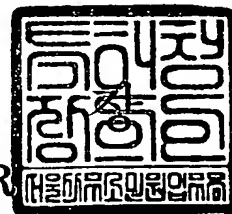
출원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0015
【제출일자】 2002.12.02
【국제특허분류】 H04N
【발명의 명칭】 무선랜상에서 멀티미디어 데이터 전송 방법 및 무선랜 상의 포인트 코디네이터(P C) 장치
【발명의 영문명칭】 Multimedia data transmission methods in wireless LAN and point coordinator device in wireless LAN
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 이영필
【대리인코드】 9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】 1999-009556-9
【대리인】
【성명】 이해영
【대리인코드】 9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】 2000-002816-9
【발명자】
【성명의 국문표기】 최형욱
【성명의 영문표기】 CHOI, Hyong Uk
【주민등록번호】 720710-1009921
【우편번호】 157-866
【주소】 서울특별시 강서구 화곡본동 46-343번지 성도빌라 301호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 윤석진
【성명의 영문표기】 YUN, Suk Jin
【주민등록번호】 740118-1673815

【우편번호】 137-930
【주소】 서울특별시 서초구 반포1동 반포주공 3단지 346동 406호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
 이영필 (인) 대리인
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 26 면 26,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 19 항 717,000 원
【합계】 772,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무선랜상에서 멀티미디어 데이터 전송 방법, 무선랜에서 PCF 구간을 보장하는 방법, 무선랜 상의 포인트 코디네이터(PC) 장치에 관한 것이다.

상기 본 발명에 따른 무선랜상의 멀티미디어 데이터 전송 방법은, 경쟁을 통해 채널사용권을 획득하는 경쟁 구간(DCF)에서 네트워크에 연결된 장치로부터 멀티미디어 리소스 요청을 수신하는 단계와, 채널사용권 분배가 중앙집중적으로 이루어지는 중앙집중제어 구간(PCF)에서 상기 리소스를 요청한 장치로 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 일방적으로 전송하는 단계를 포함한다. 이와 같은 본 발명의 구성에 의하면, 대용량 멀티미디어 데이터를 최소의 오버헤드로 효율적으로 전송할 수 있게 된다.

【대표도】

도 12

【명세서】

【발명의 명칭】

무선랜상에서 멀티미디어 데이터 전송 방법 및 무선랜 상의 포인트 코디네이터(P C) 장치
{Multimedia data transmission methods in wireless LAN and point coordinator device in
wireless LAN}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 무선랜으로 연결된 홈네트워크를 도시하는 도면,
도 2는 종래기술에 따라서 DCF 기반위에 있는 PCF 구성을 나타내는 도면,
도 3은 종래기술에 따른 PCF와 DCF를 설명하기 위한 도면,
도 4는 종래기술에 따른 PCF에서 송수신되는 데이터들을 설명하기 위한 도면,
도 5는 본 발명에 따른 스케줄링 방법을 설명하기 위한 개념도,
도 6은 본 발명에 따른 홈서버의 일 예의 블록 구성도,
도 7은 본 발명에 따른 스케줄링 장치의 일 예의 블록 구성도,
도 8은 본 발명에 따라 PCF 구간에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 과정을 나타내는 흐름도,
도 9는 본 발명에 따른 리소스 요구 프레임의 일 예를 나타내는 도면,
도 10은 본 발명에 따라 스케줄링 방법의 과정을 나타내는 흐름도,
도 11a은 도 7에 도시된 우선순위 테이블의 일 예를 나타내는 도면,
도 11b는 도 7에 도시된 스케줄링 테이블의 일 예를 나타내는 도면,
도 12는 본 발명에 따라 mPCF 구간에서 전송되는 데이터의 형태를 보여주는 도면,

도 13은 본 발명에 따라 멀티미디어 데이터 전송시 수신확인 응답신호를 수신하는 형태 중 핸드셰이킹 액크 전송 방식을 설명하기 위한 도면,

도 14는 본 발명에 따라 멀티미디어 데이터 전송시 수신확인 응답신호를 수신하는 형태 중 버스트 액크 전송 방식을 설명하기 위한 도면,

도 15는 본 발명에 따라 비컨 딜레이를 조정하는 방법을 설명하기 위한 개념도,

도 16a는 DCF 구간에서의 하나의 데이터 프레임을 보내는데 걸리는 시간을 나타내는 그래프,

도 16b는 핸드셰이킹 액크 전송 방식에 따른 mPCF 구간에서의 하나의 데이터 프레임을 보내는데 걸리는 시간을 나타내는 그래프,

도 16c는 버스트 액크 전송 방식에 따른 mPCF 구간에서의 하나의 데이터 프레임을 보내는데 걸리는 시간을 나타내는 그래프,

도 17a는 멀티미디어 데이터 로드 변화에 따른 DCF와 mPCF 의 전송시간의 차이점을 나타내는 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프,

도 17b는 스테이션 3대가 채널 경쟁에 참가할 때 각 액세스 메커니즘의 성능이 어떻게 변화하는지를 보여주는 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프,

도 17c는 충돌로 인한 재전송이 일어난 경우의 전송시간을 나타내는 그래프,

도 18은 1 초 기준시 멀티미디어 데이터 32Mbit를 mPCF 구간전송에서 필요한 시간을 나타내는 표.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <24> 본 발명은 무선랜에 관한 것으로, 무선랜상에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 방법, 무선랜에서 PCF 구간을 보장하는 방법, 무선랜 상의 포인트 코디네이터(PC) 장치에 관한 것이다.
- <25> 무선 통신 기술의 주관심사가 일반 데이터 통신으로부터 멀티미디어 데이터 통신으로 급속하게 이동하고 있다. 또한 통신 기술의 외곽에 위치하던 홈네트워크 시장이 차세대 핵심 트랜드로 부각되면서 궁극적으로 무선 멀티미디어 홈 네트워크가 가장 주목받는 응용 기술의 하나가 되고 있다.
- <26> 이와 같은 무선 홈네트워크로 연결된 장치들이 도 1에 도시되어 있다.
- <27> 상기 홈네트워크(100)는 하나의 홈서버(170)와 한 대의 HDTV(110)와 두 대의 SDTV(120,130), 그리고, 세대의 스테이션들(140,150,160)로 연결된다.
- <28> 현재 이러한 요구를 만족시킬 기술로 IEEE 802.11a/g 표준에 기반한 고속 무선랜이 그 잠재력을 높게 평가받고 있는데, 이는 다수의 스테이션들이 CSMA/CA 방식으로 채널 접근을 시도하고 충돌확률을 줄이기 위해 바이너리 랜덤 백오프(Random Backoff) 알고리즘을 수행하는 DCF(Distributed Coordination Function) 구간과 PC(Point Coordinator)가 내장된 AP(AccessPointer)에 의해 중앙집중화된 폴링 스케줄링을 통해 각 스테이션들이 데이터를 전송할 순서를 할당해주는 PCF(Point Coordination Function) 구간으로 MAC(Media Access Control) 메커니즘이 구성되어 있다. 또한, OFDM을 이용하여 최대 54Mbps의 데이터율을 지원하며 FEC를



이용하여 손상된 데이터의 높은 복구율을 보장하다. 하지만 MAC 메커니즘을 구현하는 알고리즘의 특성상 HDTV 급 이상의 실시간 대용량 멀티미디어 전송에는 많은 제약과 취약점을 가지고 있다.

<29> 이러한 이유로 HDTV급 이상의 대용량 멀티미디어 데이터 전송 메커니즘을 무선 홈네트워크 내에 구현하기 위해서는 홈네트워크라는 특정 환경에서 효율적으로 작동할 수 있는 개선된 MAC 메커니즘의 구현이 필요한데, 이와 더불어 기존의 표준을 따르는 일반 스테이션에 대해서도 트랜스패런트한 서비스를 제공해야 한다.

<30> IEEE 802.11 LAN에서는 무선 매체라는 매체를 공유하면서 스테이션들간의 통신을 수행한다. 이러한 무선 매체에 대한 액세스는 랜 모듈에 있는 "coordination function"을 통해서 제어된다. IEEE 802.11 무선 랜에서는 두 가지 coordination function을 지원하는데, 그것이 DCF와 PCF이다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 IEEE 802.11 무선 랜은 DCF(210) 위에서 PCF(220)가 동작하는 형태이다.

<31> 도 3을 참조하여 PCF와 DCF를 설명한다.

<32> DCF는 IEEE 802.3 랜에서 사용하는 액세스 방법인 CSMA/CD과 비슷한 메커니즘인 CSMA/CA를 사용하고, PCF는 포인터 코디네이터라는 특수한 스테이션이 중앙집중적인 방식으로 매체 액세스를 제어하는 방법이다. DCF는 스테이션들간에 최대한 충돌을 방지하면서 주어진 채널을 효율적으로 공유하기 위해 백오프 메커니즘을 수

행하는 경쟁 기반 서비스이고, PCF는 CFP 구간에서 포인터 코디네이터가 채널 경쟁이 아닌 폴링을 통해서 채널 사용권을 스테이션들에게 차례대로 부여한다. 그리고, CP 구간이 되면 다시 백오프를 통해서 채널경쟁을 통해서 사용권을 획득하게 된다. CFP의 시작은 PC가 비컨 프레임을 브로드캐스트함으로써 시작이 되고, CF-End 프레임을 마지막으로 종료한다. 이 비컨 프레임안에는 NAV(330)라는 값이 들어있는데, NAV는 현재 네트워크에 참여하면서 채널을 사용하고자 하는 스테이션들이 CFP 기간동안만은 독립적인 작동을 일시 정지하도록 해서 포인터 코디네이터의 통제에 따르도록 하는 역할을 한다. CFP 기간이 끝나면 경쟁 구간이 다시 DCF 룰에 따라서 동작한다.

<33> 또한, 도 3은 비컨 딜레이를 표시하는데, 즉, CP 구간의 마지막에서 어떤 스테이션이 데이터를 전송하므로써 실제 CP 구간이 끝나는 구간까지 다 데이터 전송이 완료되지 못하면 그 지연된 시간(315)만큼 이후 시간에 비컨(321)이 발송되고, 그러면 결국 PCF 구간(322)이 짧아지게 된다.

<34> 이제, 도 4를 참조하여 IEEE 802.11 PCF의 동작을 설명한다.

<35> 포인터 코디네이터가 비컨 프레임(402)을 브로드캐스팅해서 포인터 코디네이터 관리하에 있는 모든 스테이션들에게 CFP 기간임을 알린다.

<36> 비컨(402)을 받은 스테이션들은 모든 개별적인 동작을 중지하고 비컨 프레임 이후 포인터 코디네이터가 보내는 폴 프레임에 명시된 주소를 가진 스테이션만 채널 액세스 권한을 가지면서 데이터 전송을 할 수 있도록 한다.

<37> CFP 기간은 경쟁을 통해서 채널 액세스 권한을 가지는 DCF 기능은 일시 중지되고 PC의 폴링을 통해서 채널 액세스를 할 수 있는 메커니즘으로 바뀔을 뜻한다.

- <38> 비컨프레임 이후에 포인트 코디네이터는 미리 정의된 폴링 리스트에 의거해서 순서대로 폴링을 수행하는데, 포인트 코디네이터는 해당 순서가 된 스테이션에 보낼 데이터가 있으면 폴링 프레임(404)에 데이터를 실어 해당 스테이션에 보내거나, 포인트 코디네이터가 보낼 데이터가 없다면 폴링 프레임만 그 스테이션으로 보내 스테이션에게 데이터를 전송할 수 있는 기회를 준다. 그러면, 이러한 폴링 프레임을 수신한 스테이션은 응답을 준비하기 위한 시간인 SIFS(405)가 지난 후에 수신확인 응답으로 액크 프레임(406)을 포인트 코디네이터에 보내는데, 폴링 프레임과 마찬가지로 실어 보낼 데이터가 있으면 액크 프레임에 데이터를 실어 보내고, 보낼 데이터가 없으면 단지 액크 프레임만 포인트 코디네이터에게 보낸다.
- <39> 폴링 리스트에 의거하여 포인트 코디네이터는 폴링 리스트에 등록된 스테이션들과 위 과정을 계속 반복한다.
- <40> CF 기간이 종료되거나 CF 기간전에 폴링리스트에 있는 스테이션들을 한 번씩 폴했다면 포인트 코디네이터는 CF-End 프레임(411)을 브로드캐스팅해서 그동안 가지고 있던 통제권을 모든 스테이션들에게 돌려주고 채널 경쟁을 시작할 수 있도록 한다.
- <41> 이와 같은 종래 기술에서 대두되는 문제점은 여러 가지가 있으나 가장 현저하게 나타나는 문제점은 경쟁에 의해 채널접근권을 획득하는 구조가 대용량 멀티미디어 전송에 적합하지 않다는 것이다. 경쟁에 의한 매체 사용은 스테이션 사이의 데이터 전송시 충돌을 야기시키고 이것을 방지하기 위해 이용하고 있는 바이너리 랜덤 백오프 알고리즘은 상황에 따라 상당히 큰 시간의 지연을 발생시킨다. 따라서 전송기술이 물리적으로 보장할 수 있는 전송가능속도 내에서도 HDTV 급의 동영상 같은 데이터는 신뢰성을 확보할 수 없게 된다.
- <42> 이러한 단점을 보완하기 위해 PCF 메커니즘이 고안되었지만 이 방법 또한 풀러블한 스테이션들로 폴링 리스트를 만들어서 포인트 코디네이터로 작동하는 AP에 의해 순차적으로 데이터

를 보낼 수 있는 중앙통제적인 방식으로 여러 가지 문제점을 안고 있다. 먼저 효과적으로 폴링 리스트를 만드는 메커니즘의 부재로 특정 환경에 적합한 리스트를 만들지 못하고 일단 리스트가 만들어진 후에는 스테이션이 전송할 데이터가 없더라도 일률적으로 환경에 적합 리스트를 만들지 못하고 일단 리스트가 만들어진 후에는 스테이션이 전송할 데이터가 없더라도 일률적으로 폴링이 되기 때문에 불필요한 오버헤드가 발생하게 된다. 이와 더불어 폴링의 특성상 상대적으로 전송할 데이터의 양에 비례한 스케줄링이 어렵기 때문에 여러기기가 동시에 작동하는 상태에선 HD 급의 대용량 멀티미디어인 경우 그 전송품질을 확보하기란 상당히 어려운 문제로 남게 된다.

<43> 이러한 문제점들 이외에 PCF 방식 자체의 복잡성과 통일된 표준사양의 구체적인 합의부족으로 현재 상용화된 제품군에는 이 방식자체가 동작하는 기기가 전무하고 따라서 일반적인 경쟁방식인 DCF로만 작동을 하고 있는 실정이다. 최근에는 IEEE 802.11e 워킹 그룹에서 QoS가 보장되는 표준화작업을 활발히 진행하고 있지만 이 방식 역시 홈네트워크의 요구사항을 충분히 만족시킬 만한 대안을 제시하고 있지는 않고 있다.

<44> 마지막으로 홈네트워크내의 HDTV나 SDTV를 지원하는 기기의 특성이 셋탑박스가 내장된 홈서버로부터의 일방적인 데이터 수신에 전체 트래픽 기간의 대부분을 차지하고 있음에도 불구하고 기존의 방식들은 균형이 맞는 쌍방향 데이터 전송에 적합한 시나리오만을 가정하기 때문에 이런 상황에 최적화된 메커니즘이 부족한 것도 문제점으로 인식되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<45> 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하여 무선랜상에서 대용량 멀티미디어 데이터를 최소의 오버헤드로 전송하고, 멀티미디어 데이터의 종류에 따라 차등화된 서비스를 제공할 수 있는

무선랜상에서 멀티미디어 데이터 전송 방법, 무선랜에서 PCF 구간을 보장하는 방법, 무선랜 상의 포인트 코디네이터(PC) 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<46> 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 하나의 특징은, 무선랜에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 방법에 있어서, a) 경쟁을 통해 채널사용권을 획득하는 경쟁 구간(DCF)에서 네트워크에 연결된 장치로부터 멀티미디어 리소스 요청을 수신하는 단계와, b) 채널사용권 분배가 중앙집중적으로 이루어지는 중앙집중제어 구간(PCF)에서 상기 리소스를 요청한 장치로 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 일방적으로 전송하는 단계를 포함하는 것이다.

<47> 이와 같은 구성에 의해 채널 경쟁이 불필요한 대용량 멀티미디어 데이터의 분배에 있어서 최소의 오버헤드로 요구되는 리소스의 전송을 보장한다. 따라서, 기존의 HDTV급의 데이터의 경우 경쟁으로 인해 실시간 바운드 이내에 전송 재생하는 것이 불가능했던 제약을 해결해 줄 수 있으며, 추가적으로 다수의 SDTV급 멀티미디어 데이터 전송 또한 동시에 서비스해줄 수 있다.

<48> 본 발명의 다른 특징은, 무선랜에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 방법에 있어서, a) 네트워크에 연결된 장치로부터 멀티미디어 리소스 요청을 수신하는 단계와, b) 상기 수신된 멀티미디어 리소스 요청을 스케줄링하는 단계와, c) 상기 스케줄링 결과에 따라 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 PCF 구간에서 상기 리소스를 요청한 장치로 전송하는 단계를 포함하는 것이다.

<49> 본 발명의 또다른 특징은, 무선랜에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 멀티미디어 리소스 요청을 수신하는 단계와, 상기 수신된 멀티미디어 리소스들의 양에 따라서 멀

는 단계와, 상기 할당된 PCF 구간에서 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 전송하는 단계를 포함하는 것이다.

<50> 이와 같은 구성에 의해, mPCF의 동적인 구간 할당을 통한 효율성 극대를 실현한 것으로 대용량 멀티미디어가 요구하는 리소스가 많을 경우는 임계치 이내에서 최대한의 신뢰성을 보장하며 상대적으로 리소스의 요구가 적을 경우에는 mPCF 구간을 줄여 DCF 기간을 동적으로 길게 할당할 수 있다. 원칙적으로 멀티미디어 전송 요구가 없을 경우는 일반적인 DCF와 동일하게 동작하는데, 따라서 멀티미디어-어웨어 하지 않은 스테이션들도 호환성을 잃지 않고 동작이 가능한 메커니즘을 지원한다.

<51> 본 발명의 또다른 특징은, 무선랜에서 PCF 구간을 보장하는 방법에 있어서,

<52> DCF 비컨 딜레이를 모니터링하는 단계와, 모니터링결과 비컨 딜레이가 발생한 경우에 MaxCFPDuraton 값을 조정하는 단계를 포함하는 것이다.

<53> 이와 같은 구성에 의해, 비컨 딜레이로 생길 수 있는 실시간 데이터의 전송 지연을 막을 수 있다. 액세스 포인트가 비컨 전송 시간을 모니터링하여 필요한 경우 Max_CFP_Duration을 동적으로 설정하여 지연된 시간을 보상할 수 있으며 지터 딜레이의 근본적 억제가 가능하다.

<54> 본 발명의 또다른 특징은, 무선랜 상의 포인트 코디네이터(PC) 장치에 있어서, 경쟁을 통해 채널사용권을 획득하는 경쟁 구간(DCF)에서 네트워크에 연결된 장치로부터 멀티미디어 리소스 요청을 수신하고, 채널사용권 분배가 중앙집중적으로 이루어지는 중앙집중제어 구간(PCF)에서 상기 리소스를 요청한 장치로 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 일방적으로 전송하는 것이다.

- <55> 여기서, 바람직하게는, 상기 수신된 멀티미디어 리소스 요청을 스케줄링하는 스케줄러를 포함하고, 상기 스케줄링 결과에 따라 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 PCF 구간에서 상기 리소스를 요청한 장치로 전송한다.
- <56> 상기와 같은 구성에 의한 MAC 메커니즘은 추가적인 하드웨어의 변경이나 개선없이 알고리즘 차원에서 지원이 되기 때문에 현재의 전송기술이 가지고 있는 물리적인 전송 속도의 한계를 최대한 활용할 수 있으며 버스트 전송 알고리즘을 적용하면 추가적인 성능 향상을 가져온다.
- <57> 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- <58> HDTV나 SDTV와 같은 스테이션들은 기존의 WLAN의 양방향 통신을 필요로 하지 않고 홈게이트웨이를 통해 대용량 멀티미디어 데이터를 수신하는 PCF를 구현하는데 아주 중요한 요소로서 작용을 하는 단방향 트래픽 특성을 갖는다. 이러한 특성 때문에 스테이션들과의 통신에서 나타나는 충돌을 배제하여 백오프 딜레이와 같은 기타 오버헤드를 제거할 수 있는데 이는 일반 DCF 구간과 비교해서 mPCF 구간에서의 성능향상을 이끌어내는 핵심이 될 수 있다는 것에 착안한다.
- <59> 이제, 도 5를 참조하여 본 발명에 따라 PCF 구간을 스케줄링하는 방법의 개념을 설명한다.
- <60> 본 발명에 따른 MAC는 기존의 PCF와 DCF의 조합 대신에 멀티미디어 전송을 위한 mPCF(510)와 DCF(520) 구간으로 구성된다. mPCF(multimedia PCF)는 종래의 PCF와 마찬가지로 중앙집중방식에 의해 포인트 코디네이터가 각 스테이션들에 채널 할당을 하는 것이기는 하지만, 특히 대용량 멀티미디어 데이터 전송에 적합하도록 리소스 스케줄링을 하고 데이터 전송 방

향 또한 스테이션들에서 능동적으로 데이터를 전송하는 측면에서가 아니라 스테이션들은 수동적으로 데이터를 수신하고 데이터 전송은 홈서버로부터 스테이션들로 이루어지는 특징 등을 고려하여 PCF 구간을 재설정한다는 의미에서 멀티미디어 PCF 즉, mPCF로 정의하기로 한다.

<61> 홈서버에 등록되어 있는 HDTV나 SDTV가 DCF 구간(520)동안 리소스 요구 프레임을 홈서버에 전송한다. 이때 리소스 요구 프레임에는 자신의 데이터 타입과 우선순위, 버스트 전송을 실현할 MPDU 트레인의 개수, 버스트 액크 인터벌 정보들을 실어 보낸다.

<62> 각 멀티미디어 기기들로부터 리소스 요청1(521), 리소스 요청 2(522), 리소스 요청 3(523)을 포함하는 리소스 요구 프레임을 수신한 홈서버의 스케줄러(530)는 중요한 멀티미디어 데이터별로 우선순위를 부여하여 다이나믹하게 mPCF 기간동안에 멀티미디어 데이터 타입에 적절한 스케줄링을 하여 스케줄링표(531)를 작성한다.

<63> 그리고, 이러한 스케줄링표(531)에 따라서 mPCF 구간(510) 동안 멀티미디어 데이터(540)를 전송한다. mPCF 구간(510)은 비컨 프레임 B에 의해 시작된다. PCF와 동일한 방식이므로 일반 스테이션들은 PCF 구간동안 NAV 값을 설정하고 DCF 기간이 시작될 때까지 전송을 하지 않고 기다리며 mPCF 기간동안 스케줄러(530)를 포함하는 포인트 코디네이터가 멀티미디어 데이터 전송을 수행한다. 예를 들어, 스케줄링표(531)에 리소스 1이 가장 높은 우선순위로 되어 있고 리소스의 비율이 리소스 1: 리소스 2: 리소스 3이 3:1:1의 비율로 되어있으므로 mPCF 구간 동안 리소스1(541)이 가장 먼저 전송되고, 전송되는 데이터 전송량의 비율이 리소스 1(541):리소스2(542):리소스3(543)이 3:1:1의 비율로 전송된다.

<64> 이때 포인트 코디네이터를 내재한 액세스 포인트는 무선 홈네트워크내에서 셋탑박스를 내장하고 대용량의 멀티미디어 데이터를 분배하는 미디어 센터의 역할을 하기 때문에 전송되는 데이터의 흐름은 일반적인 무선랜과 달리 일방적인 특성을 가진다.

- <65> 이와 같이 멀티미디어 데이터 전송 특성상 데이터의 흐름은 홈서버로부터 멀티미디어 기기들의 방향으로 일방적인 특성을 가지므로, mPCF 구간동안 PC는 각 멀티미디어 기기들로 데이터 전송여부를 확인하고 응답하는 폴링방식이 아니라 스케줄링 결과에 따라 멀티미디어 데이터를 지속적으로 분배하면 된다.
- <66> 도 6은 본 발명에 따른 스케줄링 방법이 적용될 수 있는 홈서버(600)의 구성을 도시한다.
- <67> 상기 홈서버(600)는 무선랜 모듈(510)과, 디지털 TV 셋탑박스(520)와, 인터넷 게이트웨이(530)와, 메인보드(540)를 포함한다.
- <68> 상기 홈서버(600)는 멀티미디어 트래픽을 컨트롤하는 AP 겸 PC로 작동을 한다. 텔레비전이나 기타 가전기기 등이 디지털 방송 셋탑박스를 내장하고 있고 무선랜 구성을 가지고 있어 인터넷접속과 홈네트워크 제어의 중앙장치 역할을 수행한다면 홈서버를 대신할 수도 있을 것이다. 홈서버가 시동이 된 후 초기화가 되면 경쟁 기반의 일반적인 무선랜 기능을 수행한다. 따라서 홈서버에 등록되어 있는 기기들이 인터넷 접속을 요구하거나 일반 데이터의 전송을 시도할 경우 DCF 방식에 의해 채널을 획득한 기기 또는 스테이션이 원하는 작업을 수행할 수 있다.
- <69> HDTV, SDTV, 리얼타임 데이터의 전송을 지원하기 위해선 유저인터페이스(680)를 통해 사용자가 mPCF 구간내에서의 리소스들의 우선순위를 설정해 줄 수 있으며, 기본값으로 데이터 종류에 따른 우선순위값과 최대 로드값이 설정되어 있다. 일단 홈네트워크내에서 홈서버가 지원해야 하는 기기들의 정보가 설정되면 본 발명의 메커니즘과 호환이 되는 기기는 mPCF와 DCF 구간에서 작동을 할 수 있고, 호환이 되지 않는 기기는 일반적인 DCF 구간에서 작동을 할 수 있을 것이다.

- <70> 도 7은 본 발명에 따른 mPCF 구간 스케줄링 장치의 일 예를 도시한다.
- <71> 상기 스케줄링 장치(700)는 도 6에 도시된 홈서버(600)의 무선랜 모듈(610)이나 메인보드(640)에 포함될 수 있으며, mPCF 구간 스케줄링부(710)와, 콘트롤 파라미터 조정부(7400)와, 비컨 딜레이 조정부(760)를 포함한다.
- <72> mPCF 구간 스케줄링부(710)는 우선순위 테이블(720)에 기초해서 DCF 구간동안 수신한 리소스 요청을 스케줄링하여 스케줄링 테이블(730)을 작성한다. 상기 우선순위 테이블(720)의 일 예는 도 11a에 도시되어 있고, 스케줄링 테이블(730)의 일 예는 도 11b에 도시되어 있다.
- <73> 콘트롤 파라미터 조정부(740)는 mPCF 구간 시작시 기기로부터 리소스에 대한 콘트롤 정보를 수신한 경우 수신된 콘트롤 정보에 따라 콘트롤 파라미터(750)를 조정한다.
- <74> 비컨 딜레이 조정부(760)는 비컨 딜레이가 발생된 경우 Max_CFP Duration(770)을 조정하여 비컨 딜레이를 조정한다.
- <75> 도 8은 본 발명에 따른 PCF 구간에서의 스케줄링 과정(800)을 나타낸다.
- <76> 포인트 코디네이터 초기화 직후 멀티미디어 데이터 전송을 요구하는 스테이션에 대한 설정이 안되어 있을 때는 일반적인 DCF로 작동을 하게 되며, HDTV나 SDTV 또는 대용량 VOD 데이터를 전송받기 원하는 스테이션들은 이 기간동안 자신이 요구하는 멀티미디어 데이터에 대한 정보를 담은 리소스 요청 프레임을 포인트 코디네이터에 보내고 포인트 코디네이터는 이러한 리소스 요청 프레임을 수신한다(S801).
- <77> 상기 리소스 요청 프레임(900)의 일 예가 도 9에 도시되어 있다.

- <78> 상기 리소스 요청 프레임(900)은 패킷의 콘트롤 정보가 기록된 프레임 콘트롤(910), 패킷 전송 시간이 기록된 듀레이션(920), 데이터의 종류가 기록된 타입(930), 요구하는 양이 기록되는 리소스(940), 타겟 어드레스(950), 한번에 전송받고 싶은 데이터의 양을 나타내는 버스트의 개수(960), 에러체크를 위한 체크섬(970)을 포함한다.
- <79> 그러면, 포인트 코디네이터의 스케줄링부는 멀티미디어 데이터의 우선순위와 종류에 따라 인증된 스테이션에 대해 mPCF구간 동안 전송할 멀티미디어 데이터를 스케줄링한다(S802).
- <80> 이때 PC에는 전송기술에 따라 최대 전송량이 설정되어 있어 스케줄링한 데이터의 총 리소스 양과 서비스 가능한 리소스 양을 비교하여 임계치 값을 초과하는 요구에 대해서는 mPCF 구간에 전송되는 데이터의 신뢰도를 보호하기 위해 리소스 할당을 거부한다.
- <81> 스케줄링에 이용되는 우선순위 테이블(720)의 일 예가 도 11a에 도시되어 있다.
- <82> 상기 우선순위 테이블(720)에는 우선순위와 데이터 종류와 요구 리소스 할당 대역 필드를 포함한다. 콘트롤 데이터는 무엇보다 먼저 처리되어야 할 데이터이므로 우선순위 0을 가지며, 콘트롤 프레임 전송가능한 슬롯이 할당된다. 다음 우선순위는 HDTV 엠팩 2 데이터이며 대략 19.6 Mbps 대역을 할당받고, 다음 우선순위는 SDTV 엠팩 2 데이터이며 대략 3 내지 6 Mbps 대역을 할당받는다. 그리고, 다음은 VOD 등의 데이터로서 0.5 내지 2 Mbps의 대역을 할당받고, 마지막은 일반 데이터로서 이들은 경쟁 기반 대역에 할당된다.
- <83> 다음, mPCF 구간을 스케줄링하는 과정을 구체적으로 설명한다.
- <84> mPCF 구간내에서의 스케줄링 알고리즘은 멀티미디어 데이터의 요구량에 비례하는데, 도 11a에서와 같이 HDTV급의 데이터는 20Mbps, SDTV급은 6Mbps, 그리고 일반 VOD의 경우 2Mbps 정도의 전송 속도를 필요로 하기 때문에 1504바이트 사이즈의 패킷으로 스케줄링할 때 1초이내에

HDTV급 엠팩-2 패킷의 경우 1663개, SDTV급의 엠팩-2 패킷의 경우 499개, 일반 VOD의 경우 166개의 전송을 요구한다. 비컨 인터벌이 100msec라고 가정할 때 일반적인 수퍼프레임 사이즈가 3 비컨 인터벌이므로 매 300msec 마다 mPCF 구간과 DCF 구간이 반복된다고 볼 수 있다. 이때 mPCF구간내의 프레임 스케줄링은 수학적 식에 의해 구한 만큼의 패킷을 한 수퍼프레임내에서 모두 보내도록 일정한 비율로 스케줄링한다.

$$<85> \quad N_{MPDU} = \frac{RR \times 8}{S_{MPDU}} \times \frac{Duration_{suprframe}}{1 \text{ sec}}$$

<86> 여기서, N_{MPDU} 는 한 수퍼프레임내에서 보낼 패킷 개수, S_{MPDU} 는 한 MPDU 의 사이즈(바이트), RR 는 1초간 요구되는 리소스(비트), $Duration_{superframe}$ 는 한 수퍼프레임 기간(sec)을 말한다.

<87> 리소스가 할당되는 메커니즘의 구체적인 흐름도(1000)가 도 10에 도시되어 있다.

<88> 먼저, AP의 초기화(S1010) 이후 PC를 리소스 요청 프레임을 수신한다(S1020).

<89> 콘트롤 프레임이 수신된 경우에(S1030) 콘트롤 프레임은 가장 우선순위가 높기 때문에 가장 먼저 스케줄링이 된다(S1031). 여기서, 콘트롤 프레임에 대해 스케줄링이 된다는 것은 수신된 콘트롤 정보에 따라서 콘트롤 파라미터를 조정한다는 것을 말한다. 이러한 콘트롤 정보는 예를 들어, 디지털 TV의 방송채널 변경같은 콘트롤 정보를 전송하는데 사용된다.

<90> HDTV를 위한 RR 프레임을 수신한 경우에는(S1040) HD를 1 증가시키고, TotalRes에는 초기값으로 0이 설정되어 있는데 $TotalRes + HDRes$ 값을 TotalRes에 저장한다(S1041).

<91> 그리고, TotalRes가 최대 리소스 양 MaxRes보다 큰 지를 판단하고(S1042), 크지 않은 경우에는 해당 리소스를 할당할 수 있으므로 mPCF 구간을 스케줄링하고(S1043), 큰 경우에는 이

미 리소스 할당 대역이 모두 차 있어서 더 이상 할당할 수 없는 상태이므로 mPCF 구간 스케줄링을 거절하고, DCF를 수용한다(S1044).

<92> 나머지, SDTV 를 위한 RR 프레임을 받은 경우(S1050)와 리얼타임 데이터 요구 프레임을 받은 경우에도(S1060) 마찬가지로 처리된다.

<93> 즉, 상기 스케줄링은 현재 할당되어 있는 총 리소스의 합이 물리적으로 허용하는 최대값을 넘지 않는 경우에만 할당을 하게 되고 그렇지 않은 경우는 DCF 구간에서 경쟁에 의해 전송 기간을 획득하게 된다.

<94> 더 이상 데이터의 전송을 위한 mPCF 구간의 리소스 할당이 필요치 않다는 것을 나타내는 릴리스 프레임을 수신한 경우에는(S1070) 할당된 리소스를 해제한다(S1071).

<95> 상기와 같은 우선순위 테이블과 스케줄링 방법에 의해 생성된 스케줄링 테이블(730)의 일 예가 도 11b에 도시되어 있다.

<96> 예를 들어, 우선순위 1에는 HD, 20Mbps가 할당되고 버스트의 개수는 10이다.

<97> 우선순위 2에는 SD, 6Mbps가 할당되고 버스트의 개수는 1이다.

<98> 우선순위 3에는 SD, 6Mbps가 할당되고 버스트의 개수는 1이다.

<99> 버스트에 관해서는 도 13 및 도 14를 참조하여 상세히 설명한다.

<100> 이제, 이와 같이 소정의 방법에 의해 스케줄링이 완료되었으면, 비컨을 브로드캐스트한다(S803). 비컨에는 중요한 상태정보와 시간정보등이 들어있다. 홈서버는 비컨 프레임을 모든 홈디바이스들에게 브로드캐스팅 함으로써 멀티미디어 데이터를 위한 mPCF 구간이 시작함을 알린다. 비컨 프레임안에는 각 멀티미디어 디바이스들로부터 받은 리소스 요구 프레임의 정보를 바탕으로 대역폭을 할당한 정보 등이 들어 있다.

- <101> 다음 콘트롤 프레임을 수신한다(S804).
- <102> 수신한 콘트롤 프레임이 실제 콘트롤 정보인지를 판단하고(S805), 판단결과 실제 콘트롤 정보인 경우에는 콘트롤 파라미터를 변경하고(S806), 실제 콘트롤 정보가 아닌 경우에는 콘트롤 파라미터 변경 없이 스케줄된 스케줄링 테이블에 따라서 멀티미디어 프레임을 전송한다(S807).
- <103> 도 12는 실제 PCF 구간에서 전송되는 데이터의 종류와 비율을 도시한다.
- <104> 비컨 프레임(1210)과 대용량 멀티미디어 전송과 콘트롤 데이터, 리얼타임 데이터의 전송을 보장하는 mPCF 구간(1220), 그리고 일반적인 채널경쟁을 통해 전송을 시도하는 DCF구간(1230)으로 이루어진다.
- <105> 콘트롤 슬롯 프레임(1221)은 중요한 콘트롤 정보를 전송하기 위해서 할당한다.
- <106> AP는 더 많은 리소스를 필요로 하는 우선권있는 멀티미디어 데이터의 전송을 보장할 수 있게 스케줄링을 하므로, HDTV와 SDTV를 제외한 상대적으로 우선권이 낮지만 리얼타임 데이터를 필요로 하는 VOD의 경우 mPCF 구간의 마지막 구간에 현재 리소스의 사용상태에 따라 스케줄링되어질 수 있다. 예를 들어, 도 12에는 HD 엠팩 데이터(1222,1223,1224)를 보낸 후에 SD1 엠팩 데이터(1225)와 SD2 엠팩 데이터(1226)를 전송하고 나서 VOD(1227) 등의 데이터를 전송한다.
- <107> 다음 도 13 및 도 14를 참조하여 전송되는 멀티미디어 데이터를 수신한 각 멀티미디어 기기들로부터 수신확인 응답신호인 ACK를 수신하는 방식을 설명한다.
- <108> mPCF는 두가지 모드로 동작을 할 수 있는데, 하나는 핸드셰이킹 ACK 전송방식이고 다른 하나는 버스트 ACK 전송방식이다.

<109> 도 13에 핸드셰이킹 데이터 액크 전송방식을 도시한다.

<110> 핸드셰이킹 액크 전송 방식은 하나의 데이터 프레임을 보낸 후 그 데이터 프레임에 대한 수신확인 신호를 수신하는 방법이다.

<111> 즉, mPCF 구간(1330)중 HD 데이터 전송 구간(1340)에서 포인트 코디네이터는 HD 데이터 (1341)를 보내고, SIFS 간격(1342) 뒤에 상기 HD 데이터를 수신한 멀티미디어 기기로부터 수신 확인신호인 액크(1343)를 수신한다. 이와 같이 핸드셰이킹 액크 전송 방식은 포인트 코디네이터가 하나의 데이터를 전송할 때마다 그 데이터를 수신한 측으로부터 수신확인 신호를 수신한다.

<112> 도 14는 버스트 액크 전송 방식을 도시한다.

<113> 버스트 액크 전송방식은 데이터 한번 보내고 액크 한번 수신하고 이와 같이 일대일로 데이터 수신확인신호를 수신하는 것이 아니라 몇 개의 데이터 프레임 전송시마다 하나의 수신확인 신호 액크를 받는 방법이다. 버스트 액크 전송방식은 데이터 프레임을 연속적으로 전송함으로써 매 프레임마다 받는 액크의 오버헤드를 제거하므로 더 나은 성능을 보인다.

<114> 즉, mPCF 구간(1430)중 HD 데이터 전송 구간(1440)에서 HD 데이터(1441)를 전송하고 나서 SIFS 간격(1442) 뒤에 다시 HD 데이터(1443)를 전송하고 일정 개수의 HD 데이터 전송이 완료되면 버스트 액크(1445)를 수신한다.

<115> 다음, CF-End 프레임(1228)을 통해서 mPCF 구간이 끝남을 모든 스테이션들에게 알리고 DCF 방식으로 채널을 경쟁한다(S808).

- <116> 다음, DCF 비컨 딜레이를 모니터링하고(S809), 비컨 딜레이가 발생했는지를 판단한다(S810). 판단 결과 비컨 딜레이가 발생하지 않은 경우에는 새로운 mPCF 구간 시작을 알리기 위해 비컨을 전송한다(S812).
- <117> 그리고, 판단 결과 비컨 딜레이가 발생한 경우에는 MaxCFPDuraton을 조정한다(S811).
- <118> 비컨 딜레이란 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이, DCF 구간 끝에서 정확히 데이터 전송이 완료되지 않고 뒤의 PCF 구간의 일부까지 DCF 동작이 지연된 것을 말한다. 이 경우 이러한 비컨 딜레이를 그대로 두는 경우에는 다음 PCF 구간의 일부가 잘리기 때문에 결국 다음 PCF 구간이 짧아지게 된다. 본 발명은 이러한 비컨 딜레이 만큼의 지연을 조정함으로써 다음 PCF 구간을 보장하자는 것이다.
- <119> 도 15를 참조하면, 예를 들어, PCF 구간이 0.8초이고, DCF 구간이 0.2초인 경우에, DCF 구간(1530)의 종료 부분에서 비컨 딜레이(1540)가 발생하여 원래 다음 PCF 구간(1560)의 0.1초를 써버린 것을 알 수 있다. 따라서, 아무런 조치도 취하지 않는다면 다음 PCF 구간(1560)은 0.7초로 짧아지게 된다.
- <120> 본 발명은 PCF 구간을 보장하기 위해서 MaxCFPDuraton(1590)을 조정한다.
- MaxCFPDuraton은 PCF 구간의 만료시에 설정되는데, 이때 비컨 딜레이를 고려하여 다음 PCF 구간의 기간을 설정하는 것이다.
- <121> 매 DCF 마다 시간정보를 계산하여 모니터링하고 있다가 비컨 딜레이가 발생하면 MaxCFPDuraton 값을 조정하여 딜레이를 보정하는 프로시저도 수행한다. 이외에도 멀티미디어 데이터를 전송하면서 나타날 수 있는 딜레이는 버퍼링 딜레이와 지터 딜레이가 있을 수 있는데 버퍼링 딜레이는 스트림 데이터를 받은 스테이션에서 데이터를 최초 재생하기 전 짧은 시간

동안 데이터를 저장할 때 걸리는 시간을 말하는데 시작 지점에 단 한번밖에 발생하지 않는 까닭에 큰 문제점이 되지 않는다. 지터 딜레이는 스테이션이 멀티미디어를 재생하는 경우 시작 지점에서 발생한 지터가 끝나는 시점까지 변함없이 유지되어야 하는데 이때 지터 바운드가 지연이 되면서 생기는 것으로 데이터 패킷의 도착 시간의 일정함을 나타내는 스트림의 끊어짐 현상에 영향을 줄 수 있는 중요한 요소이다. HDTV에서 허용하는 지터 바운드는 1msec 이내로 버퍼링을 통해서 해결될 수 있다.

<122> OFDM 54Mbps 데이터율로 하나의 MAC 프레임 n 바이트를 보낼 때 걸리는 시간은 다음과 같다.

<123> $\text{Time}(n \text{ 바이트를 보낼 때 걸리는 시간}) = \text{Time}(\text{PLCP 프리앰블}) + \text{Time}(\text{PLCP 헤더}) + \text{Time}(\text{MAC 프레임})$

<124> 따라서, 한 데이터 프레임 1504 바이트를 보내는데 걸리는 시간을 계산하면 $248.26\mu\text{s}$ 이다.

<125> 위 식을 기초로 세가지 채널 접근 메커니즘을 적용해 하나의 데이터 프레임을 보내는데 걸리는 시간을 계산하면 다음과 같다.

<126> 도 16a는 DCF 구간에서의 하나의 데이터 프레임을 보내는데 걸리는 시간을 나타낸다.

<127> 데이터 전송 시간 $248.26\mu\text{s}$ 을 제외하면 나머지 DIFS, 백오프, SIFS, 액크는 오버헤드에 해당한다. 여기서, 백오프 타임은 충돌없이 데이터를 전송할 때 걸리는 평균 백오프 시간이다.

<128> 도 16b는 핸드셰이킹 액크 전송 방식에 따른 mPCF 구간에서의 하나의 데이터 프레임을 보내는데 걸리는 시간을 나타낸다.

- <129> DCF와 비교해서 채널 경쟁을 위한 DIFS와 충돌 발생시의 백오프 딜레이를 제거할 수 있다.
- <130> 도 16c는 버스트 액세스 전송 방식에 따른 mPCF 구간에서의 하나의 데이터 프레임을 보내는데 걸리는 시간을 나타낸다.
- <131> 버스트 액세스 방식은 N개의 데이터 프레임을 액세스없이 연속적으로 보내고 마지막 N번째 프레임에서 그동안 보냈던 프레임에 대한 액세스를 보내는 방식으로 데이터 액세스 방식에서 발생하는 액세스 프레임 전송에 대한 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- <132> 도 17a는 멀티미디어 데이터 로드 변화에 따른 DCF와 mPCF의 전송시간의 차이점을 나타내는 시뮬레이션 결과를 나타낸다. 각 그래프의 높이는 1초간의 멀티미디어 요구 전송량에 따른 메커니즘별 전송 시간을 나타낸다.
- <133> 여기서, 일반 스테이션의 채널 경쟁은 없다고 가정한다. 도 17a는 동일한 트래픽 로드 상에서 DCF에 비해 mPCF가 더 적은 시간이 소요됨을 알 수 있다. 특히 mPCF 중에서도 버스트 액세스 방식이 데이터 액세스 방식에 비해 더 짧은 시간에 전송함을 알 수 있다.
- <134> 도 17b는 스테이션 3대가 채널 경쟁에 참가할 때 각 액세스 메커니즘의 성능이 어떻게 변화하는지를 보여주는 시뮬레이션 결과이다.
- <135> 스테이션 3대를 채널 경쟁에 참가시켜 CP 기간을 사용하더라도 AP의 스테줄링에 의해 전송이 이루어지는 mPCF 구간에 영향을 주지 않음을 알 수 있고, 스탠다드 DCF의 30.9Mbps와 비교했을 때 mPCF의 16개의 데이터 전송에 이은 버스트 액세스 방식은 그 처리량을 42.8 Mbps까지 올릴 수 있다. 도 17b는 멀티미디어 로드 변화에 따른 처리량 변화를 보여준다.

<136> 도 17a에 적용된 DCF의 경우가 충돌없이 단 한번의 백오프로 1504 바이트 프레임을 전송한다는 가정하에서 얻은 전송시간이었다면 도 17c는 충돌로 인한 재전송이 일어난 경우의 전송 시간을 나타낸다.

<137> 1504 바이트의 MAC 프레임은 188 바이트 엠퍙-2 프레임 8개를 실을 수 있는 크기이다. 위 수식식에 의하면 충돌없이 1504 바이트의 페이로드를 54Mbps 링크를 통해 보내는데 걸리는 시간은 모든 오버헤드를 고려했을 경우 $389.76\mu s$ 이다. 그럼 여기서 HDTV의 QoS를 보장하기 위해서는 홈게이트웨이로부터 받은 8개의 엠퍙 프레임이 다 재생되기 전에 그 다음 8개 프레임을 연속적으로 받아야 끊어짐이 발생하지 않는다. 8개의 엠퍙 프레임을 재생하는데 걸리는 시간은 HDTV의 경우 $601.6\mu s$ 인데, 도 17c에 의하면 충돌이 한번 이하로 일어났을 경우에만 재생하는 시간이 전송되는 시간보다 더 길기 때문에 DCF 메커니즘으로 HDTV 급의 멀티미디어 전송이 가능하다. 하지만 충돌로 인해 재전송이 두 번 이상으로 증가할 경우는 백오프 시간이 최대 $4603.5\mu s$ 까지 증가하기 때문에 타임 바운드 이내에 요구되는 양의 프레임을 전송하기가 어려워진다. 결국 랜덤 백오프 알고리즘으로는 대용량 실시간 멀티미디어 데이터 전송에 있어서의 QoS를 제공할 수 없는데, 이에 반해 mPCF에서는 스테이션들의 리소스 요구 정보를 바탕으로 타임슬롯을 mPCF 내에서 스케줄링하기 때문에 충돌로 인한 백오프가 발생하지 않고 또한 지터의 불규칙성을 방지할 수 있게 된다.

<138> 도 18은 1 초 기준시 멀티미디어 데이터 32Mbit를 mPCF 구간전송에서 필요한 시간을 나타내는 표이다.

<139> 54Mbps 전송 링크에서 도 1에 도시된 바와 같이 HDTV(20Mbps) 1 대, SDTV(6Mbps) 2대, 그리고 다수의 스테이션(2Mbps)들이 동시에 동작을 하고 있고 전송방식은 데이터 액크 방식을

채택할 경우, 1초 기준시 전체 멀티미디어 데이터 32Mbit(HD 20 Mbit + SD 12Mbit)의 mPCF 구간 전송에 필요한 시간은 0.789초이다.

<140> 이러한 0.789초는 DCF구간(0.202초) 동안 재생해야 될 데이터량까지 다 포함해서 보내는 시간이다. 따라서, 딜레이가 없이 수신측에서 스트림 데이터를 자연스럽게 재생할 수 있게 된다. 성능분석을 수치상으로 보면 mPCF 상에서의 처리량은 40.186Mbps [mPCF+DCF] 전체 구간에서의 처리량은 38.048 Mbps로서, 상대적으로 본 발명이 적용된 mPCF 구간에서 높은 효율성을 볼 수 있다.

<141> 또한, 멀티미디어 데이터에서 나타나는 지터 딜레이나 비컨 딜레이가 본 발명에 미칠 수 있는 영향의 경우 HDTV(20Mbps)에서 허용하는 지터 딜레이는 1 msec으로 이 시간 동안 늦어지는 MAC 패킷은 2개 정도이고, 평균 비컨 딜레이(0.25 msec)때 지연되는 패킷 수는 1개 정도이다. 이 정도의 수치는 스트림 데이터를 받는 스테이션들이 재생하기 전에 짧은 시간(수백 msec)동안 버퍼링을 함으로써 해결될 수 있는 양이므로 멀티미디어를 위한 QoS에 영향을 주지 않는다.

【발명의 효과】

<142> 이상과 같은 본 발명에 의하면, 대용량 멀티미디어 스트림의 일방적인 흐름구조를 최대한 이용함으로써 현재 무선랜 전송기술이 보장하는 물리적인 한계를 홈 네트워크 환경에 맞게 적용하여 기존의 기술로 용이하지 않았던 HDTV 이상급의 대용량 멀티미디어의 전송을 실현할 수 있다.

<143> 또한, 본 발명에 따른 스케줄링 방식에 의하면 멀티미디어 데이터의 종류에 따라 차등화된 서비스를 제공할 수 있다.



<144> 또한, 본 발명에 따른 비컨 딜레이 조정 방법에 의하면 PCF 구간의 길이를 안정적으로
보장할 수 있게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

무선랜에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

a) 경쟁을 통해 채널사용권을 획득하는 경쟁 구간(DCF)에서 네트워크에 연결된 장치로부터 멀티미디어 리소스 요청을 수신하는 단계와,

b) 채널사용권 분배가 중앙집중적으로 이루어지는 중앙집중제어 구간(PCF)에서 상기 리소스를 요청한 장치로 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 일방적으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 b) 단계는,

상기 요청된 멀티미디어 리소스의 종류에 따라 전송되는 멀티미디어 리소스의 양 또는 순서를 차등화하여 전송하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 멀티미디어 리소스 요청에는 수신확인 응답 신호(애크놀리지 신호)의 전송 형태가 포함되고,

상기 b) 단계는,

상기 수신확인 응답 신호의 전송 형태에 따라서 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 전송하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송 방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

c) 수신확인 응답 신호의 전송 형태가 데이터 액크 형태이면, 하나의 멀티미디어 리소스 데이터를 보낼 때마다 리소스를 수신한 장치로부터 수신확인 응답 신호를 수신하고, 수신확인 응답신호의 전송형태가 버스트 액크 형태이면, 소정 개수의 멀티미디어 리소스 데이터를 한꺼번에 보낸 다음 리소스를 수신한 장치로부터 수신확인 응답신호를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송 방법.

【청구항 5】

무선랜에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

a) 네트워크에 연결된 장치로부터 멀티미디어 리소스 요청을 수신하는 단계와,
b) 상기 수신된 멀티미디어 리소스 요청을 스케줄링하는 단계와,
c) 상기 스케줄링 결과에 따라 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 PCF 구간에서 상기 리소스를 요청한 장치로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 b) 단계는,

상기 요청된 멀티미디어 리소스의 종류에 따라 다른 양을 할당하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송방법.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 b) 단계는,

멀티미디어 리소스에 따른 우선순위를 이용하여 스케줄링하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 우선순위는 콘트롤 데이터에 가장 높은 우선순위를 부여하고, 앰팩 데이터에 다음 높은 우선순위를 부여하고, VOD 데이터에 그 다음 높은 우선순위를 부여하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송방법.

【청구항 9】

제5항에 있어서,

상기 b) 단계는,

이미 리소스 최대할당대역을 초과한 경우 요청된 멀티미디어 리소스에 대한 대역할당을 거부하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 대역할당이 거부된 멀티미디어 리소스는 DCF 구간을 이용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송방법.

【청구항 11】

무선랜에서 멀티미디어 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

멀티미디어 리소스 요청을 수신하는 단계와,

상기 수신된 멀티미디어 리소스들의 양에 따라서 멀티미디어 리소스를 전송할 PCF(Point Coordination Function) 구간의 길이를 동적으로 할당하는 단계와,

상기 할당된 PCF 구간에서 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 멀티미디어 데이터 전송 방법.

【청구항 12】

무선랜에서 PCF 구간을 보장하는 방법에 있어서,

DCF 비컨 딜레이를 모니터링하는 단계와,

모니터링결과 비컨 딜레이가 발생한 경우에 MaxCFPDuraton 값을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜에서 PCF 구간 보장 방법.

【청구항 13】

무선랜 상의 포인트 코디네이터(PC) 장치에 있어서,

경쟁을 통해 채널사용권을 획득하는 경쟁 구간(DCF)에서 네트워크에 연결된 장치로부터 멀티미디어 리소스 요청을 수신하고, 채널사용권 분배가 중앙집중적으로 이루어지는 중앙집중 제어 구간(PCF)에서 상기 리소스를 요청한 장치로 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 일방적으로 전송하는 것을 특징으로 하는 무선랜상의 포인트 코디네이터 장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 수신된 멀티미디어 리소스 요청을 스케줄링하는 스케줄러를 포함하고,

상기 스케줄링 결과에 따라 상기 요청된 멀티미디어 리소스를 PCF 구간에서 상기 리소스를 요청한 장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 무선랜상의 포인트 코디네이터 장치.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 스케줄러는 우선순위 테이블을 참조하여 상기 요청된 멀티미디어 리소스의 종류에 따라 전송될 양 또는 전송될 순서를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선랜상의 포인트 코디네이터 장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 우선순위 테이블에는 콘트롤 데이터에 가장 높은 우선순위를 부여하고, 애플리케이션 데이터에 다음 높은 우선순위를 부여하고, VOD 데이터에 그 다음 높은 우선순위를 부여하는 것을 특징으로 하는 무선랜상의 포인트 코디네이터 장치.

【청구항 17】

제14항에 있어서,

상기 스케줄러는, 이미 리소스 최대할당대역을 초과한 경우 요청된 멀티미디어 리소스에 대한 대역할당을 거부하는 것을 특징으로 하는 무선랜상의 포인트 코디네이터 장치.

【청구항 18】

제14항에 있어서,

상기 스케줄러는, 상기 요청된 멀티미디어 리소스들의 양에 따라서 멀티미디어 리소스를 전송할 PCF(Point Coordination Function) 구간의 길이를 동적으로 할당하는 것을 특징으로 하는 무선랜상의 포인트 코디네이터 장치.

【청구항 19】

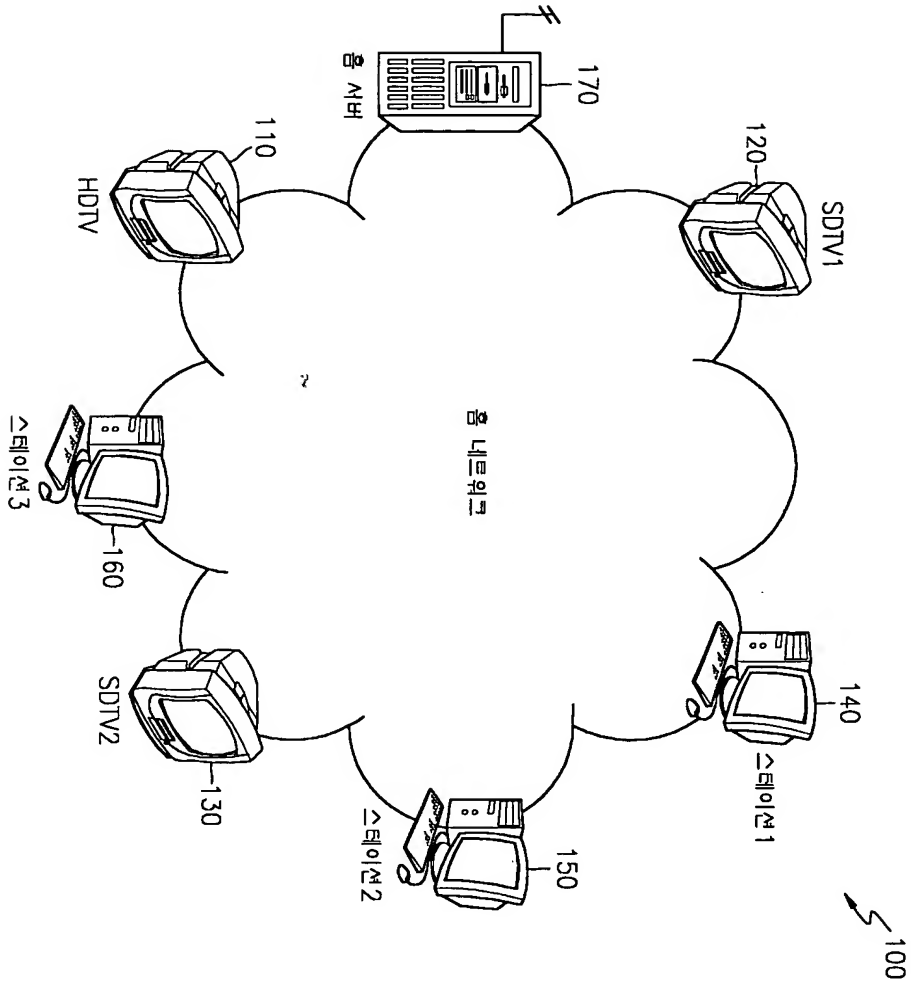
제13항에 있어서,

DCF 비컨 딜레이를 모니터링하여 비컨 딜레이가 발생한 경우에 MaxCFPDuration 값을 조정하는 비컨딜레이 조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜상의 포인트 코디네이터 장치.

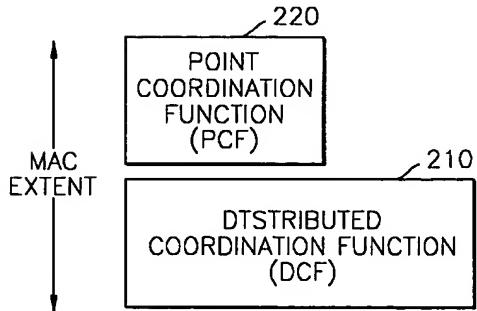


【도면】

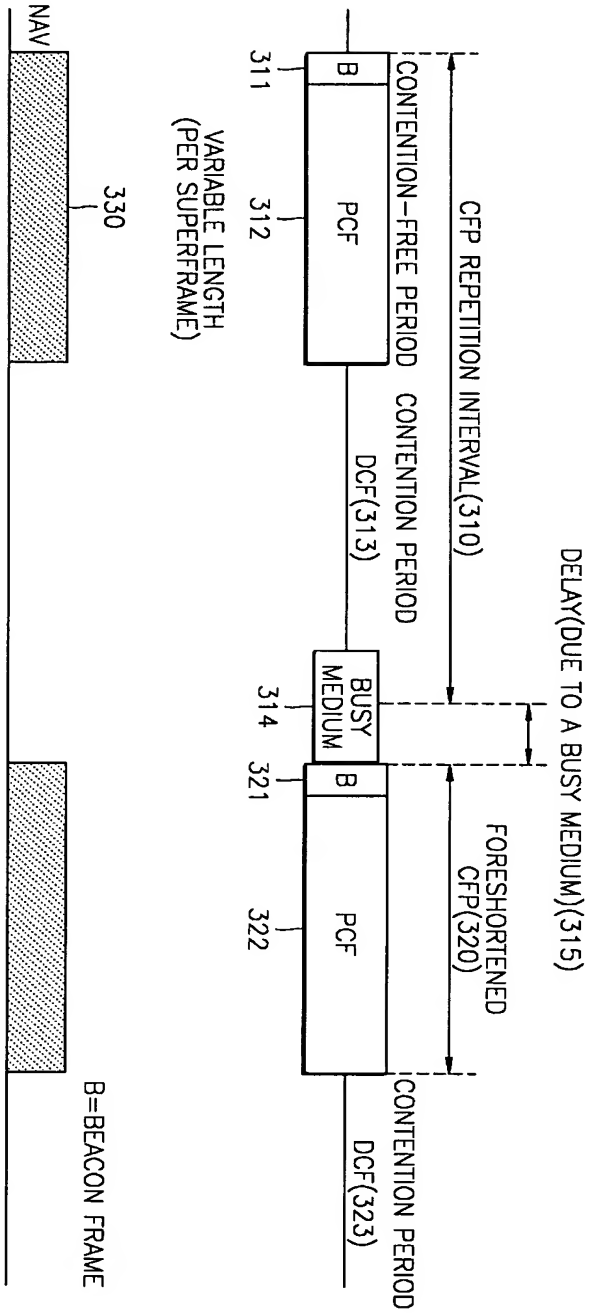
【도 1】



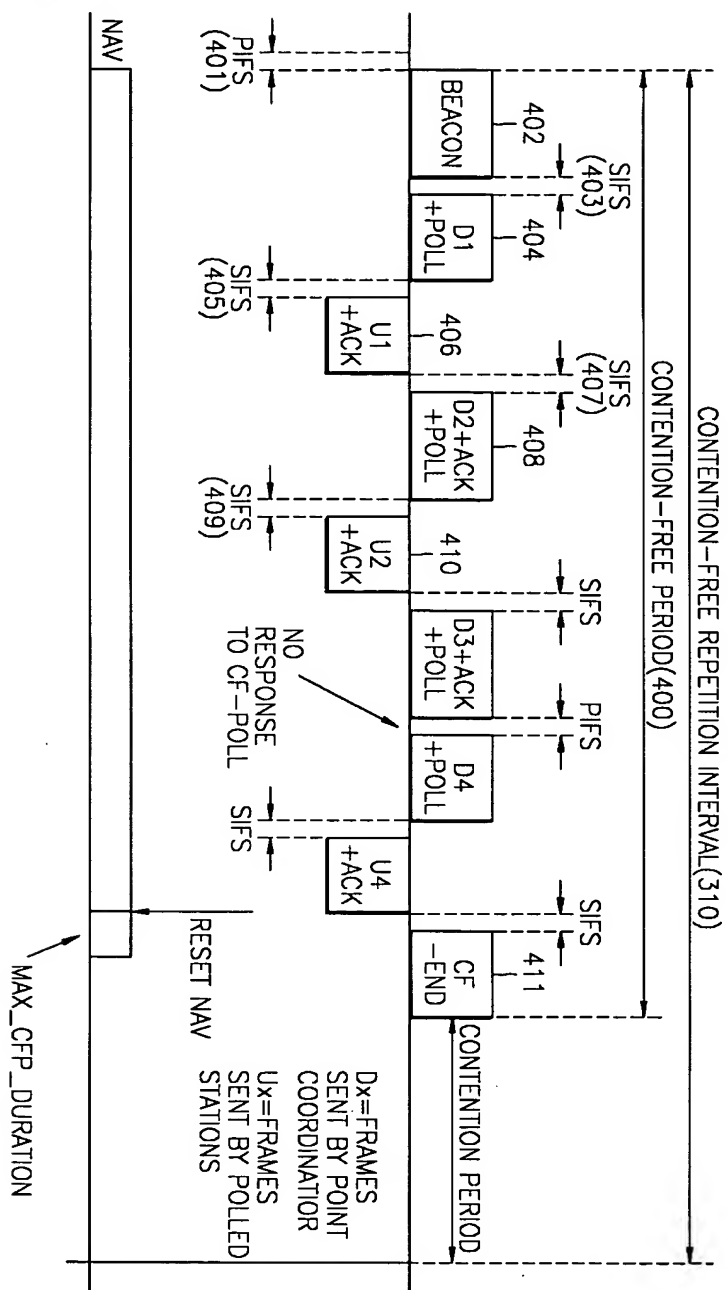
【도 2】



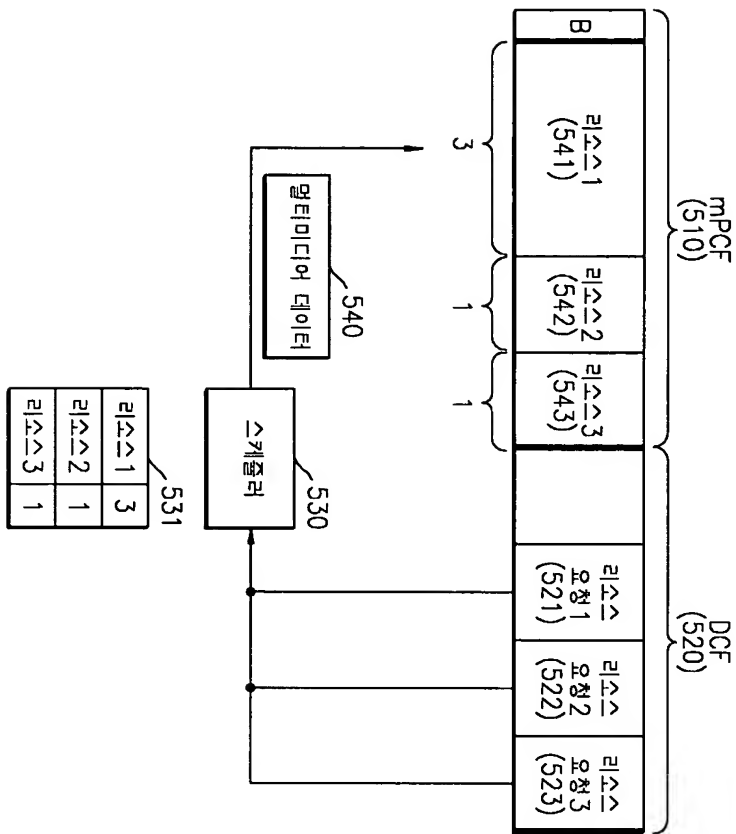
【표 3】



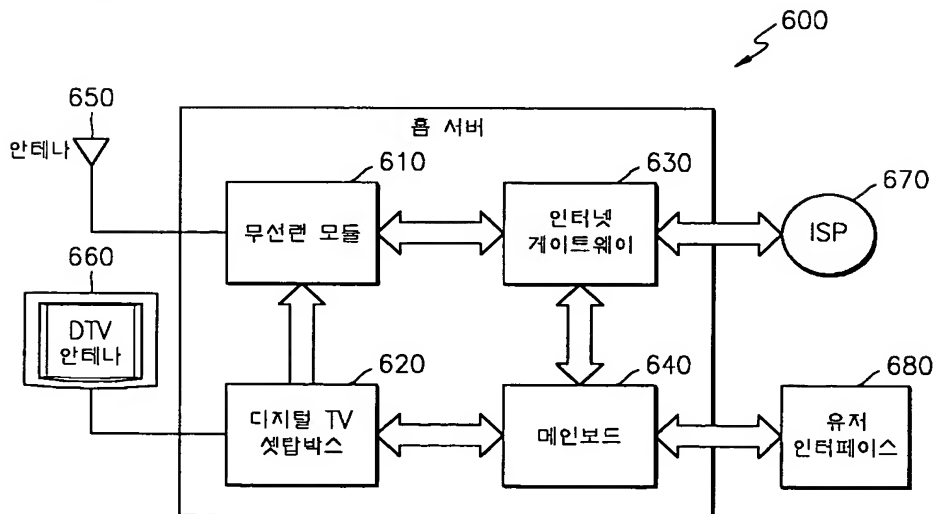
【도 4】



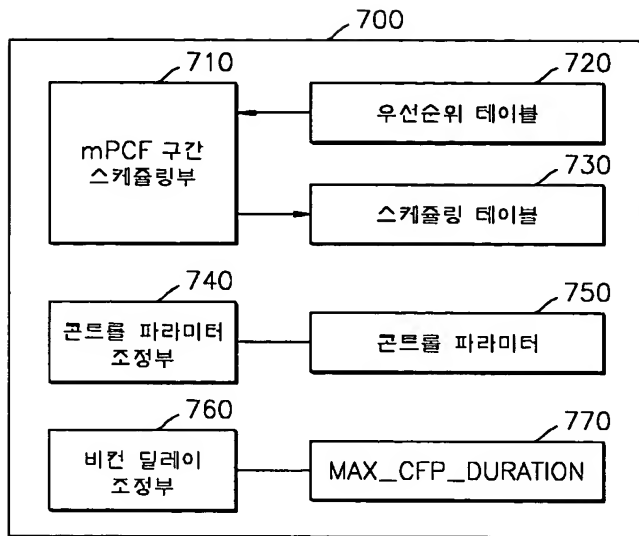
【도 5】



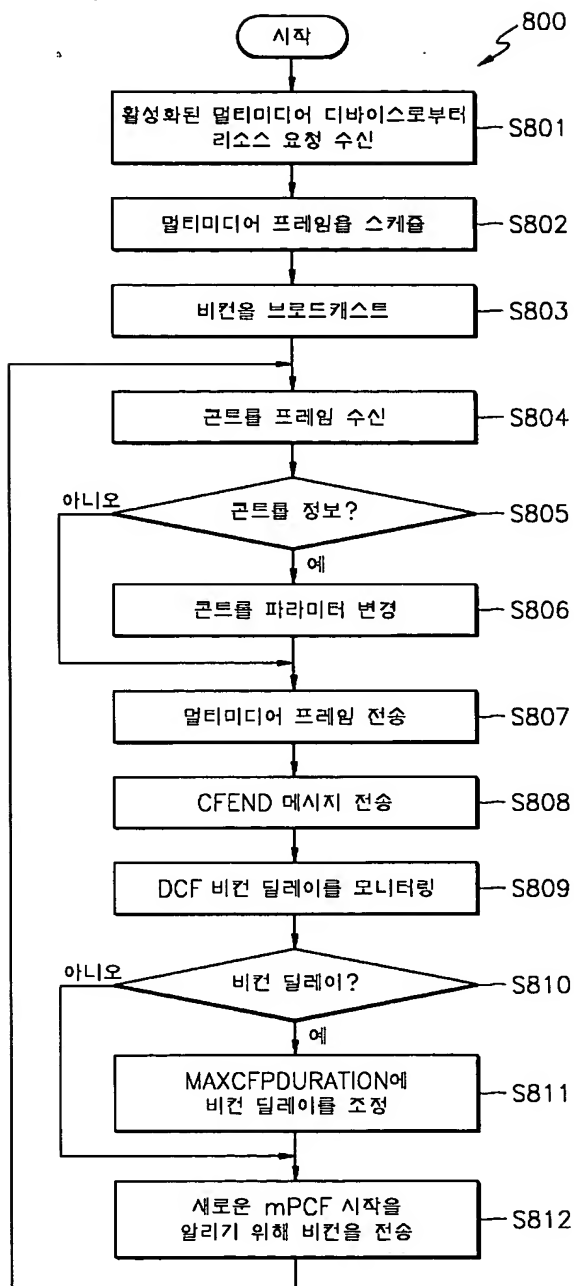
【도 6】



【도 7】



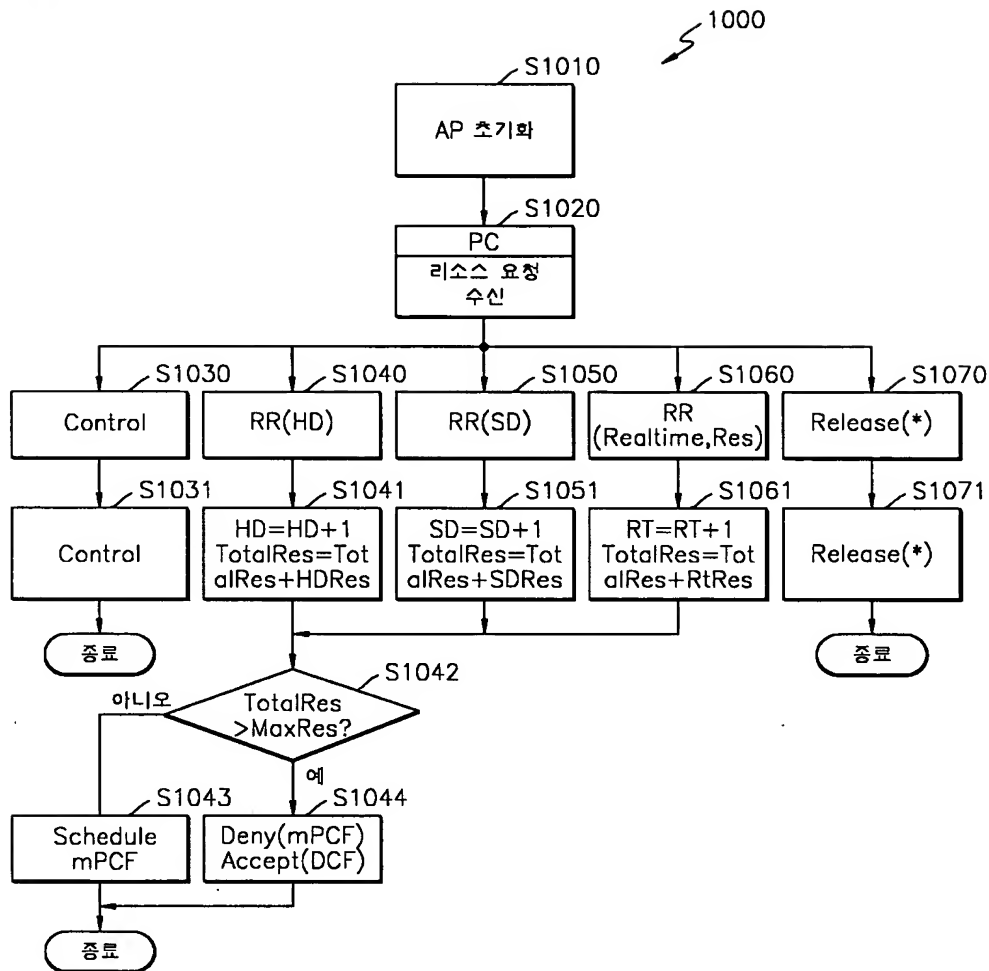
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11a】

720

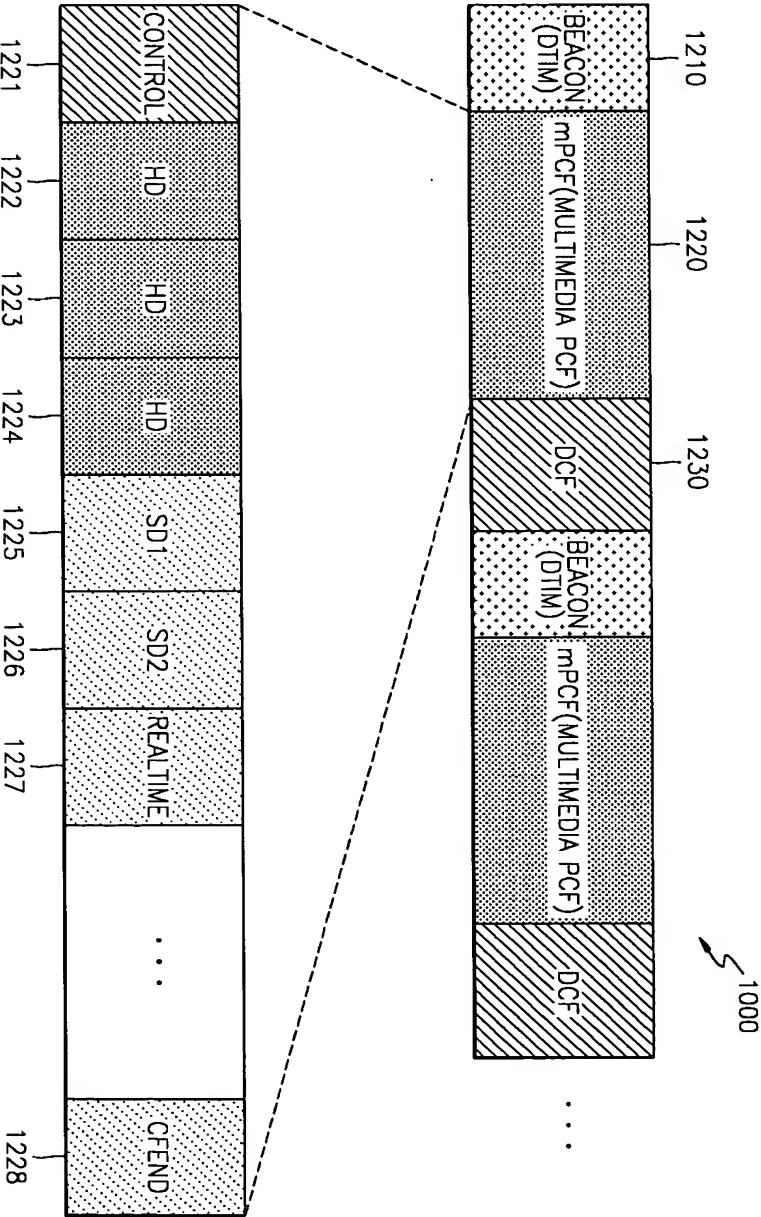
PRIORITY	데이터 종류	요구 리소스 할당 대역
0	컨트롤 (CONTROL)	컨트롤프레임 전송가능 슬롯
1	HDTV MPEG2(1080i OR 720p)	19.6Mbps
2	SDTV MPEG2(480i OR 480p)	3~6Mbps
3	REALTIME DATA(VOD)	0.5~2Mbps
4	일반 데이터	CONTENTION-BASED

【도 11b】

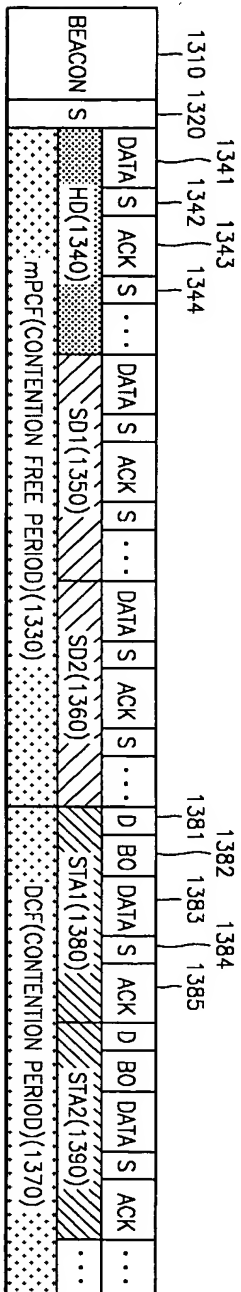
730

우선순위	타겟 어드레스	리소스	버스트의 개수
1	HD	20Mbps	10
2	SD	6Mbps	1
3	SD	6Mbps	1

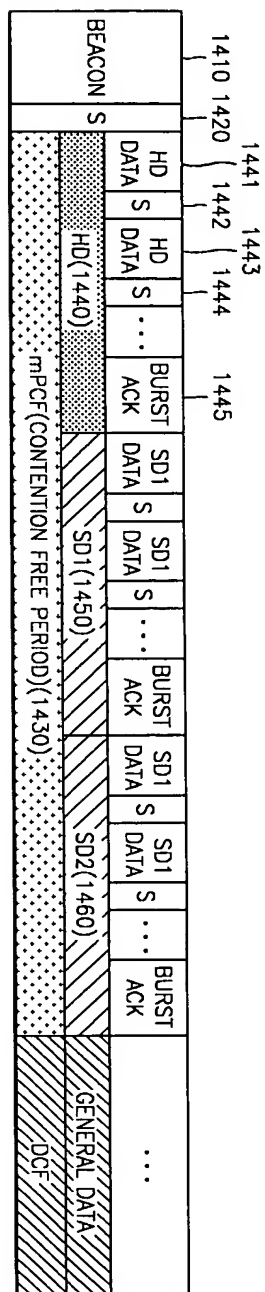
【도 12】



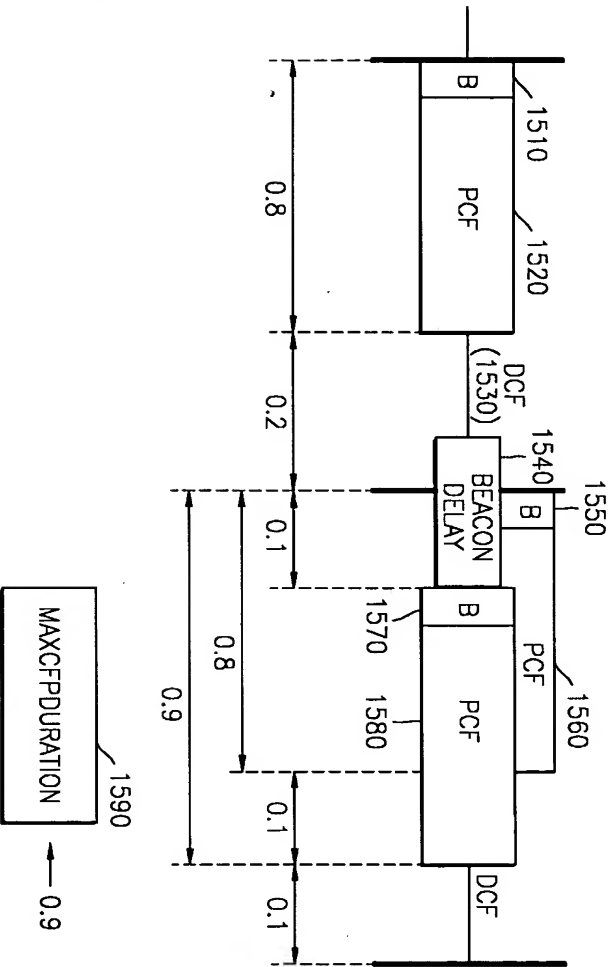
【표 13】



【표 14】



【도 15】



【도 16a】

DIFS	BACKOFF	DATA	SIFS	ACK	총시간합
34 μ s	67.5 μ s	248.26 μ s	16 μ s	24 μ s	389.76 μ s

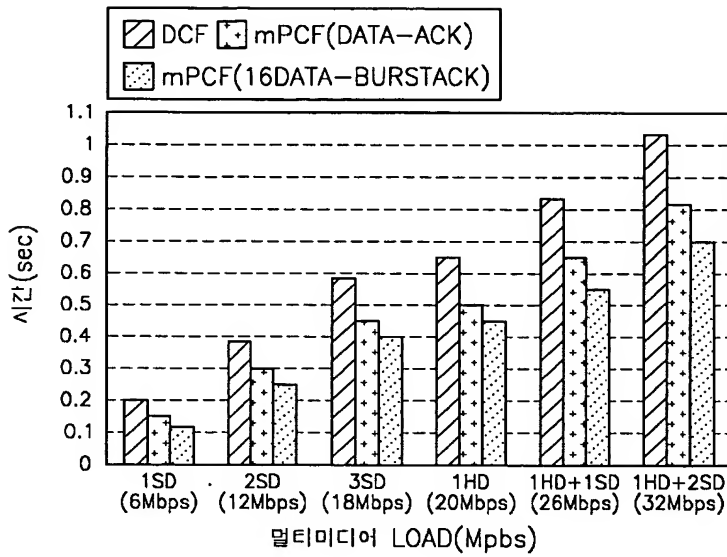
【도 16b】

DATA	SIFS	ACK	SIFS	총시간합
248.26 μ s	16 μ s	24 μ s	16 μ s	304.26 μ s

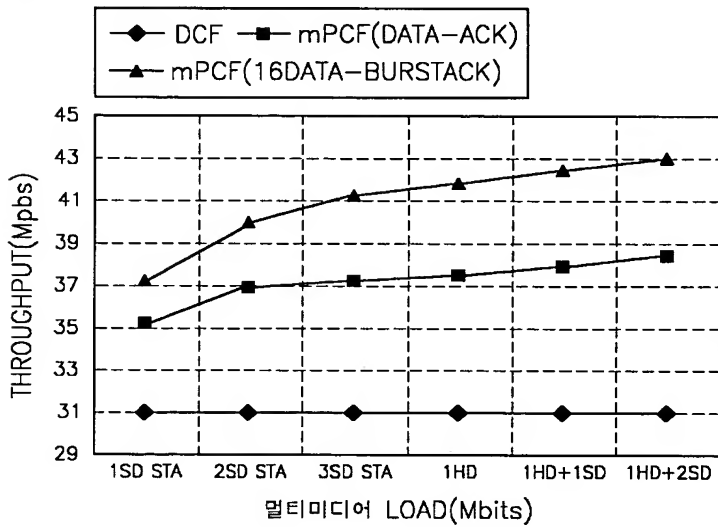
【도 16c】

DATA	SIFS	...	ACK	SIFS
248.26 μ s	16 μ s	264.26 μ s X N	24 μ s	16 μ s

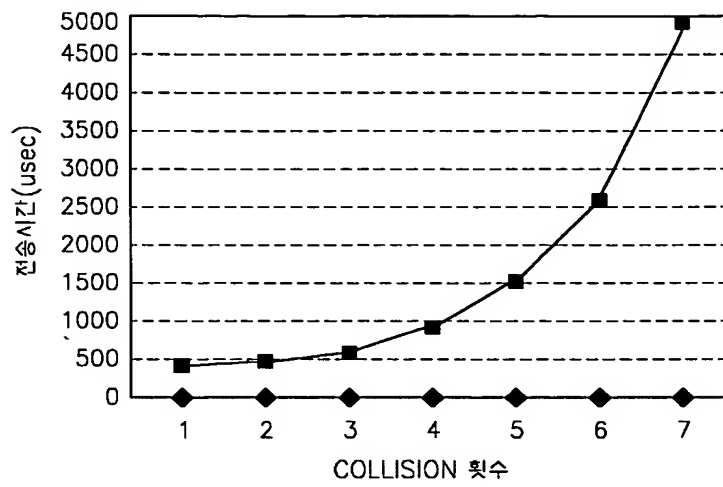
【도 17a】



【도 17b】



【도 17c】



【도 18】

1 초	
mPCF (0.789초)	DCF (0.202초)